

PENERAPAN AQUAPONIC SEBAGAI TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KOLAM IKAN DI DUSUN KERGAN, TIRTOMULYO, KRETEK, BANTUL, YOGYAKARTA

Nur Annisa Maharani¹, Pinjung Nawang Sari²

¹Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

²Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

¹nur.annisa.m@mail.ugm.ac.id

²pinjungns@ugm.ac.id

ABSTRAK

Dusun Kergan merupakan salah satu dusun yang terletak di Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Bantul yang sedang dalam proses pembinaan menjadi dusun wisata. Mayoritas warga masyarakat di dusun tersebut memiliki kolam ikan gurami dan lele sehingga dusun tersebut dijadikan sebagai rintisan Kampung Wisata Gurami. Budi daya ikan gurami dan lele menjadi kegiatan yang diunggulkan di dusun tersebut. Akan tetapi, permasalahan yang terkait dengan limbah belum mendapat perhatian khusus dari warga. Selama ini, limbah kolam ikan hanya dibuang begitu saja ke lingkungan sekitar, padahal kegiatan tersebut dapat menyebabkan pencemaran air sumur jika dilakukan secara terus-menerus. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat perlu dilakukan untuk memberi solusi. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan diketahui bahwa kegiatan pembuatan *aquaponic* dapat menjadi salah satu solusi. Metode pendidikan masyarakat, konsultasi, dan pendampingan merupakan tiga rangkaian metode yang paling efektif dalam memecahkan masalah yang ada di dusun tersebut. Manfaat kegiatan yang telah dilaksanakan adalah memberikan pengetahuan baru mengenai pengolahan limbah kolam ikan dan memberikan keterampilan baru dalam pembuatan *aquaponic*.

Kata kunci: *aquaponic*, limbah cair, kolam ikan, dan Kergan

ABSTRACT

Kergan sub-village is located in the Tirtomulyo Village, Kretek District, Bantul Regency, on the process into a tourist village. Cultivation of carp and catfish become a favored activity in the village because most of the citizen has carp and catfish ponds for those will be used as priority to become a Tourism Village of Carp. However, the fish pond waste has become a problem. During this time the waste just being dumped into the environment, that cause a contamination on water wells. Therefore, solution to treat this fish pond waste in the village is necessary to be solved by community service activities. This community service activities concluded that making aquaponic is one of the solution. Public education, consultation and mentoring are the most effective 3 methods in solving the problems that exist in the village. The benefits of those activities that provide new knowledge about waste treatment pond fish and provide new skills in making aquaponics.

Keywords: *aquaponics, sewage, fish pond, and Kergan*

1. PENDAHULUAN

Dusun Kergan yang terletak di Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Bantul merupakan salah satu dusun yang sedang dalam proses pembinaan menjadi dusun wisata. Mayoritas warga di Dusun Kergan memiliki pekarangan yang cukup luas. Pada awalnya, pekarangan yang tidak memiliki nilai ekonomis tersebut kemudian difungsikan sebagai kolam ikan atas inisiatif warga. Mayoritas warga pun kemudian membudidayakan ikan gurami dan lele. Karena mayoritas warga Dusun Kergan memiliki kolam ikan gurami, dusun itu pun dijadikan sebagai rintisan Kampung Wisata Gurami. Dalam rangka mendukung terwujudnya dusun wisata tersebut, segala macam kegiatan yang berhubungan dengan budi daya ikan di Dusun Kergan, baik dalam hal pembibitan, pemeliharaan maupun panen menjadi hal yang penting. Akan tetapi, hal penting lain yang belum mendapat perhatian khusus adalah masalah limbah cair yang berasal dari kolam ikan.

Limbah cair yang berasal dari kolam ikan di Dusun Kergan belum dikelola dan diolah secara khusus. Limbah cair tersebut hanya dibuang di sekitar lingkungan kolam atau langsung dibuang di parit-parit kecil di sekitar kolam ikan. Pembuangan limbah cair kolam ikan di lingkungan sekitar kolam yang dilakukan terus menerus dapat berdampak negatif bagi masyarakat sekitar, terutama terjadinya pencemaran air sumur. Oleh karena itu, pengolahan limbah kolam ikan menjadi hal penting untuk dilakukan sebelum limbah tersebut dibuang ke lingkungan. Pengolahan limbah kolam ikan yang sudah mulai dilakukan adalah pemanfaatan kotoran ikan dalam limbah sebagai pupuk kering meskipun belum dilakukan secara maksimal oleh warga Dusun Kergan.

Terkait dengan masalah pengolahan limbah cair kolam ikan di Dusun Kergan, *aquaponic* bisa menjadi salah satu pilihan utama untuk mengatasi masalah tersebut. *Aquaponic* merupakan sistem perpaduan budi daya ikan dan cocok tanam. Upaya pembuatan sistem *aquaponic* telah diinisiasi oleh salah satu warga Dusun Kergan. Akan tetapi, sumber daya manusia untuk mendukung keberlanjutan upaya tersebut masih sangat kurang sehingga perlu dilakukan pengenalan dan penerapan sistem pengolahan limbah kolam ikan dengan sistem *aquaponic* kepada masyarakat di Dusun Kergan.

2. MASALAH

Pengolahan limbah cair kolam ikan di Dusun Kergan belum dapat dilaksanakan secara maksimal oleh warga masyarakat. Minimnya pengetahuan warga masyarakat tentang dampak negatif pembuangan limbah kolam ikan di sembarang tempat dan tentang teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan untuk mengatasi masalah tersebut menjadi permasalahan mendasar yang dihadapi masyarakat. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai hal-hal tersebut sangat dibutuhkan, termasuk solusi kreatif yang mempunyai manfaat lebih.

3. METODE

Penerapan *aquaponic* sebagai teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah cair kolam ikan di Dusun Kergan menggunakan metode pendidikan masyarakat, konsultasi, dan

pelatihan. Metode pendidikan masyarakat dan konsultasi dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan dengan mendatangkan narasumber yang berpengalaman dalam pembuatan *aquaponic*. Metode pendidikan masyarakat dilaksanakan sebagai salah satu upaya mengenalkan pentingnya pengolahan limbah kolam ikan dan memberikan gambaran kepada masyarakat tentang sistem *aquaponic* serta manfaat lain dalam penggunaan sistem tersebut. Metode pendidikan masyarakat dilaksanakan dengan melakukan diskusi umum antara anggota Kelompok Tani Mina Mulya di Dusun Kergan dengan narasumber dan mahasiswa yang bersangkutan. Adapun konsultasi dilakukan oleh anggota Kelompok Tani Mina Mulya dengan narasumber dan mahasiswa terkait dengan persiapan, pelaksanaan, dan tindak lanjut setelah kegiatan dilaksanakan. Selanjutnya, metode pelatihan dilaksanakan sebagai kelanjutan dari metode sebelumnya. Dengan pelatihan secara langsung, masyarakat diharapkan dapat mengimplementasikan hasil diskusi dan konsultasi tersebut di lapangan.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung di Dusun Kergan dan wawancara dengan perangkat desa serta warga dusun setempat. Metode observasi dilakukan oleh mahasiswa sebagai landasan yang mendukung kegiatan dengan mencari informasi mengenai permasalahan-permasalahan mendasar yang berkaitan dengan proses pengolahan limbah kolam ikan. Analisis data dilakukan dengan merangkum data yang telah diperoleh sebelumnya dan disesuaikan dengan berbagai informasi yang memuat solusi untuk masalah pengolahan limbah cair kolam ikan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat tersebut dilaksanakan di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta pada tanggal 2 Juli—31 Agustus 2015 dengan durasi kegiatan pokok pada tanggal 26 Juli 2015 selama 8 jam dan durasi kegiatan pengontrolan selama 1—2 jam selama 2—3 hari sekali setelah kegiatan pokok dilakukan.

4. PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta memiliki program utama, yaitu pengolahan limbah cair kolam ikan. Salah satu alternatif pengolahan limbah cair kolam ikan yang dapat diaplikasikan sebagai solusi yang bermanfaat lebih adalah *aquaponic*. *Aquaponic* merupakan perpaduan sistem bercocok tanam secara hidroponik dan budi daya ikan. Dalam *aquaponic*, air kolam ikan yang sebenarnya merupakan limbah akan dialirkan secara terus-menerus sebagai nutrisi bagi tanaman yang ditanam dalam media tertentu, seperti batu, genting, dan arang sehingga berbagai kandungan nutrisi dalam air kolam akan diserap dan dimanfaatkan tumbuhan sebagai bahan metabolisme sel-sel tumbuhan tersebut (Wiguna, 2015). Terkait dengan hal itu, tanaman berfungsi sebagai biofilter untuk menyerap amonia, nitrat, nitrit, dan fosfor yang berbahaya untuk ikan (Anonim, 2013). Salam *et al.* (2014) mengatakan bahwa penanaman talas, tomat, dan bayam air dapat menghentikan polusi air dari limbah cair *aquakultur*. Selain itu, resirkulasi dalam sistem *aquaponic* juga terbukti tidak hanya meningkatkan produktivitas tanaman, tetapi juga merupakan sistem yang bermanfaat untuk menggunakan kembali limbah *aquakultur* dan dapat melindungi sumber air di Bangladesh.

Dengan *aquaponic* diharapkan limbah cair kolam ikan di Dusun Kergan dapat dimanfaatkan menjadi nutrisi untuk menanam tanaman sehingga akan diperoleh dua manfaat sekaligus, yaitu adanya sarana pengolahan limbah cair kolam ikan dan dihasilkannya tanaman organik yang subur. Tahap pertama pelaksanaan kegiatan adalah pendampingan dan pengenalan *aquaponic* yang meliputi prinsip kerja *aquaponic* dan pengenalan teknologi sederhana yang digunakan dalam *aquaponic* (Gambar 1.)



Gambar 1. Sosialisasi Pembuatan *Aquaponic*

Gambar tersebut merupakan kegiatan diskusi umum dan sosialisasi mengenai prinsip dasar dalam sistem *aquaponic* antara narasumber, anggota Kelompok Tani Mina Mulya Dusun Kergan, dan mahasiswa. Dalam pelaksanaan kegiatan tersebut, masyarakat diberi materi dasar mengenai *aquaponic* serta pengenalan teknologi sederhana yang menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh. Materi dasar mengenai *aquaponic* yang diberikan adalah pengertian dasar, prinsip kerja *aquaponic*, tanaman-tanaman yang cocok digunakan untuk *aquaponic*, dan kelebihan serta kelemahan penggunaan *aquaponic*. Prinsip kerja *aquaponic* adalah mengalirkan air kolam ke dalam talang-talang air yang sudah dilengkapi dengan media tanam serta bibit tanaman untuk proses pengolahan air kolam yang kemudian dialirkan kembali ke dalam kolam ikan (Anonim, 2009).

Media tanam terdiri atas material, seperti agregat tanah liat, batu kerikil, dan serpihan karet busa. Media tanam yang seharusnya dipilih adalah yang berupa lembaran, tidak terdekomposisi, tidak merubah komposisi kimia dalam air, dan bebas dari potensi mengeluarkan senyawa toksik bagi tanaman serta bakteri *nutritif* (Sanchez, 2014). Media tanam yang digunakan dalam kegiatan ini berupa serpihan genting dan arang. Bibit tanaman yang bisa digunakan untuk *aquaponic* adalah tanaman-tanaman hortikultura, seperti sawi, selada, kangkung, seledri, tomat, dan cabai. Pemilihan tanaman disesuaikan dengan tinggi media tanam dan jenis sistem pasang surut. Media yang ketinggiannya sekitar 5–10 cm

hanya dapat ditanami tanaman yang berbatang pendek, seperti sawi, selada, kangkung, dan seledri, sedangkan tanaman yang memiliki batang cukup tinggi, seperti tomat dan cabai cocok ditanam pada media yang cukup tebal, yaitu sekitar 20—30 cm.

Jenis sistem pasang surut berkaitan dengan teknologi sederhana yang digunakan, yaitu penggunaan sistem *bell siphon* sebagai sistem pengontrol pasang surut air dalam talang-talang air. *Bell siphon* berfungsi mengatur penyimpanan air dalam talang sehingga talang air akan menyimpan air sesuai dengan ketinggian *bell siphon* selama periode waktu tertentu. Apabila ketinggian air dalam talang sudah mencapai maksimum, *bell siphon* akan mendapat tekanan untuk melepaskan air dalam talang menuju kolam secara periodik. Menurut Ako (2009), selain *bell siphon*, dapat pula digunakan *trickle gravel system* yang memiliki kelebihan dibandingkan *bell siphon*, yaitu cacing dapat hidup dan memakan *fecal material* dari ikan. Tanaman yang cocok ditanam pada talang air yang menggunakan *bell siphon* adalah tanaman yang tidak tahan terhadap kondisi lingkungan basah, seperti sawi dan selada, sedangkan tanaman yang cocok ditanam di dalam talang air yang tidak menggunakan *bell siphon* adalah tanaman yang tahan terhadap kondisi lingkungan yang basah, seperti kangkung. Berikut ini adalah gambar (2 dan 3) yang menunjukkan kondisi kolam ikan di Dusun Kergan sebelum digunakan untuk pembuatan *aquaponic*. Gambar 3 juga menunjukkan proses pembuatan *aquaponic*—pemasangan bambu di atas kolam dan pengukuran talang air yang akan dipasang sebagai tempat media tanam—di salah satu kolam ikan di Dusun Kergan.



Gambar 2. Kondisi Lingkungan Kolam Ikan di Dusun Kergan



Gambar 3. Kondisi Kolam Sebelum Pembuatan Aquaponic dan Proses Persiapan Pemasangan Bambu di Atas Kolam serta Pengukuran Talang Air yang Akan Dipasang sebagai Tempat Media Tanam



Gambar 4. Proses Pemotongan Talang Air

Gambar 4 menunjukkan proses pemotongan talang air yang akan digunakan sebagai tempat media tanam oleh mahasiswa dan warga Dusun Kergan.



Gambar 5. Proses Pemasangan Pipa

Gambar 5 menunjukkan proses pemasangan pipa sebagai sarana sirkulasi air kolam dalam *aquaponic* yang dibuat.



Gambar 6. Kondisi Kolam Setelah Pembuatan Aquaponic

Gambar 6 menunjukkan kondisi kolam yang telah selesai dibuat *aquaponic* dan dilengkapi dengan media tanam serta pompa untuk mengalirkan air kolam.



Gambar 7. Kondisi Tanaman Setelah Dua Minggu Ditanam dalam Talang Air dengan Metode *Aquaponic*

Gambar 7 menunjukkan kondisi tanaman sawi hijau dan kangkung darat yang telah ditanam selama dua minggu menggunakan sistem *aquaponic* dengan media tanam berupa pecahan genting dan arang.



Gambar 8. Kondisi Tanaman Kangkung Setelah Dua Minggu Ditanam dalam Ember Secara *Aquaponic*

Gambar 8 menunjukkan kondisi tanaman kangkung yang telah ditanam selama dua minggu dengan sistem *aquaponic* lengkap dan dilengkapi papan penunjuk nama ilmiah kangkung darat.



Gambar 9. Kondisi Kolam Percontohan *Aquaponic* di Dusun Kergan

Gambar 9 menunjukkan kondisi kolam yang telah dibuat *aquaponic* dan digunakan sebagai kolam percontohan *aquaponic* di Dusun Kergan.



Gambar 10. Kondisi Kolam Percontohan *Aquaponic* pada Saat Rangkaian Acara 17 Agustus di Dusun Kergan

Gambar 10 menunjukkan kondisi kolam percontohan *aquaponic* di Dusun Kergan yang digunakan sebagai salah satu tempat pelaksanaan acara peringatan hari kemerdekaan 17 Agustus.



Gambar 11. Kondisi Lingkungan di Sekitar Kolam Percontohan *aquaponic* Saat Rangkaian Acara 17 Agustus di Dusun Kergan

Gambar 11 menunjukkan kondisi di sekitar kolam percontohan *aquaponic* di Dusun Kergan pada saat dilaksanakannya lomba mewarnai untuk TK dan SD sebagai salah satu rangkaian acara peringatan hari kemerdekaan 17 Agustus.

Pelaksanaan pembuatan *aquaponic* di Dusun Kergan secara umum tidak mengalami hambatan. Pengenalan teknologi baru berupa pembuatan *aquaponic* kepada masyarakat yang kondisi kehidupannya sudah semakin maju dan berkembang akan memberikan banyak manfaat, yaitu mengatasi pembuangan limbah kolam ikan yang hanya dibuang ke lingkungan; menjadi sarana penghasil tanaman organik yang subur; dan dapat digunakan sebagai solusi atas kurangnya lahan bercocok tanam sehingga warga masyarakat dapat bercocok tanam dalam lahan yang terbatas tanpa harus memberi pupuk dan menyiram tanaman setiap hari. Namun, dalam praktiknya, pembuatan *aquaponic* membutuhkan biaya yang cukup mahal, terutama untuk alat dan bahan yang digunakan karena untuk memperoleh *aquaponic* dengan kondisi yang optimal dibutuhkan alat dan bahan-bahan yang memiliki kualitas bagus. Selain itu, penggunaan listrik yang optimal (24 jam) membutuhkan biaya yang tidak murah.

Dalam pelaksanaan kegiatan tidak terdapat masalah teknis yang signifikan. Masalah utama yang dihadapi hanyalah waktu yang dibutuhkan untuk mengenalkan teknologi baru yang cukup asing bagi masyarakat sehingga mereka benar-benar paham dengan teknologi baru tersebut. Selain itu, pendampingan dalam pembuatan *aquaponic* secara bertahap juga dibutuhkan sehingga masyarakat akan dapat mengerti dan dapat berlatih membuat serta mengembangkan *aquaponic* secara mandiri.

5. KESIMPULAN

Kegiatan pembuatan *aquaponic* di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar. Metode pendidikan masyarakat, konsultasi, dan pendampingan merupakan tiga rangkaian metode yang paling efektif dalam memecahkan masalah yang ada di dusun tersebut. Manfaat kegiatan yang telah dilaksanakan adalah memberikan pengetahuan baru kepada masyarakat mengenai pengolahan limbah kolam ikan dan memberikan keterampilan baru dalam pembuatan *aquaponic*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat selanjutnya disarankan untuk menyempurnakan dan mengembangkan teknologi yang sudah ada serta memberikan solusi-solusi lain yang bermanfaat sama, tetapi tidak membutuhkan biaya yang terlalu mahal.

DAFTAR PUSTAKA

- Salem, Z. B., dkk. 2014. "First Evidence of Fish Genotoxicity Induced by Heavy Metals from Landfill Leachates: The Advantage of Using The RAPD-PCR Technique" dalam *Ecotoxicology and Environmental Safety* 101: 90—96.
- Sanchez, A. 2014. "Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika". Jurusan Ilmu Tanah North Carolina, State University. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Wiguna, Imam. 2015. "Panen Ganda *Aquaponic*" dalam *Trubus* 549. Edisi Agustus 2015/ XLVI:11—19, Depok.

DAFTAR LAMAN

- Ako, H. dan Baker, A. 2009. "Small-Scale Lettuce Production with Hydroponics or Aquaponics". College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR), University of Hawai'i at Mānoa. Diakses melalui www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/SA-2.pdf.
- Anonim, 2013. "Olah Limbah untuk *Aquaponic*". Diakses pada 3 September 2015 melalui <http://pplhselo.or.id/berita/olah-limbah-untuk-aquaponic.html>.